



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

|   |           |  |
|---|-----------|--|
| (51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> :<br><b>G01R 31/36</b>  | <b>A1</b> | (11) Numéro de publication internationale: <b>WO 95/04937</b><br>(43) Date de publication internationale: 16 février 1995 (16.02.95)   |
| (21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR94/00933<br>(22) Date de dépôt international: 26 juillet 1994 (26.07.94)<br>(30) Données relatives à la priorité:<br>93/09714                      6 août 1993 (06.08.93)                      FR<br>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): THOMSON-CSF [FR/FR]; 173, boulevard Haussmann, F-75008 Paris (FR).<br>(72) Inventeurs; et<br>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): CHABBERT, Philippe [FR/FR]; Thomson-CSF SCPI, Boîte postale 329, F-92402 Courbevoie Cédex (FR). CHATENAY, Alain [FR/FR]; Thomson-CSF SCPI, Boîte postale 329, F-92402 Courbevoie Cédex (FR). MENARD, Christian [FR/FR]; Thomson-CSF SCPI, Boîte postale 329, F-92402 Courbevoie Cédex (FR). MEUX, Dominique [FR/FR]; Thomson-CSF SCPI, Boîte postale 329, F-92402 Courbevoie Cédex (FR).<br>(74) Représentant commun: THOMSON-CSF SCPI; Boîte postale 329, F-92402 Courbevoie Cédex (FR). |           | (81) Etats désignés: CA, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).<br>Publiée<br><i>Avec rapport de recherche internationale.<br/>         Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i> |

(54) Title: METHOD FOR RECALIBRATING A BATTERY POWER CONTROL PROCESSOR

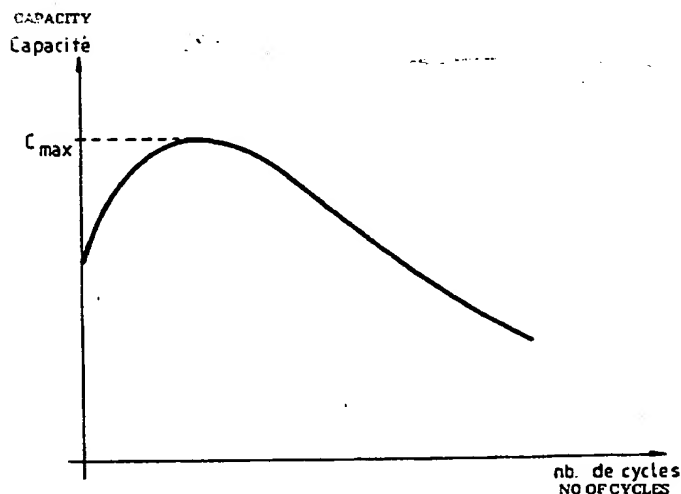
(54) Titre: PROCÉDE DE RECALIBRAGE D'UN PROCESSEUR DE GESTION D'ENERGIE DE BATTERIES

## (57) Abstract

A method for recalibrating a storage battery power control processor, wherein a recalibration process for estimating the amount of electric power in the battery is started after a predetermined interval, the battery is completely recharged, the end of the complete battery recharging process is sensed, the battery is partially discharged, the amount of electricity removed during the recharging process is measured, the battery is deactivated for a predetermined time, the battery is completely discharged with a low intensity while measuring the amount of electricity thereby removed from the battery, and the two measured amounts of electricity are added together to give a value of the maximum battery capacity upon recalibration.

## (57) Abrégé

Le procédé de recalibrage d'un processeur de gestion d'énergie d'une batterie d'accumulateurs consiste au bout d'un laps de temps déterminé, à engager un processus de recalibrage d'évaluation de la quantité d'énergie électrique contenue dans la batterie, à recharger complètement la batterie, à détecter la fin de la recharge complète de la batterie, à effectuer une décharge partielle de la batterie, à mesurer la quantité d'électricité extraite pendant cette décharge, à mettre au repos la batterie pendant une durée déterminée, à décharger totalement la batterie sous faible intensité en mesurant la quantité d'électricité ainsi extraite de la batterie, à additionner lesdites deux quantités d'électricité mesurées pour obtenir la valeur de la capacité maximale de la batterie au moment du recalibrage.



### UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

|    |                           |    |  |    |                       |
|----|---------------------------|----|--|----|-----------------------|
| AT | Autriche                  | GB | Royaume-Uni                                | MR | Mauritanie            |
| AU | Australie                 | GE | Géorgie                                    | MW | Malawi                |
| BB | Barbade                   | GN | Guinée                                     | NE | Niger                 |
| BE | Belgique                  | GR | Grèce                                      | NL | Pays-Bas              |
| BF | Burkina Faso              | HU | Hongrie                                    | NO | Norvège               |
| BG | Bulgarie                  | IE | Irlande                                    | NZ | Nouvelle-Zélande      |
| BJ | Bénin                     | IT | Italie                                     | PL | Pologne               |
| BR | Brésil                    | JP | Japon                                      | PT | Portugal              |
| BY | Bélarus                   | KE | Kenya                                      | RO | Roumanie              |
| CA | Canada                    | KG | Kirghizistan                               | RU | Fédération de Russie  |
| CF | République centrafricaine | KP | République populaire démocratique de Corée | SD | Soudan                |
| CG | Congo                     | KR | République de Corée                        | SE | Suède                 |
| CH | Suisse                    | KZ | Kazakhstan                                 | SI | Slovénie              |
| CI | Côte d'Ivoire             | LI | Liechtenstein                              | SK | Slovaquie             |
| CM | Cameroun                  | LK | Sri Lanka                                  | SN | Sénégal               |
| CN | Chine                     | LU | Luxembourg                                 | TD | Tchad                 |
| CS | Tchécoslovaquie           | LV | Lettonie                                   | TG | Togo                  |
| CZ | République tchèque        | MC | Monaco                                     | TJ | Tadjikistan           |
| DE | Allemagne                 | MD | République de Moldova                      | TT | Trinité-et-Tobago     |
| DK | Danemark                  | MG | Madagascar                                 | UA | Ukraine               |
| ES | Espagne                   | ML | Mali                                       | US | Etats-Unis d'Amérique |
| FI | Finlande                  | MN | Mongolie                                   | UZ | Ouzbékistan           |
| FR | France                    |    |  | VN | Viet Nam              |
| GA | Gabon                     |    |  |    |                       |

## PROCEDE DE RECALIBRAGE D'UN PROCESSEUR DE GESTION D'ENERGIE DE BATTERIES

5

La présente invention se rapporte à un procédé de recalibrage d'un processeur de gestion d'énergie de batteries.

Un véhicule à traction électrique autonome ne peut être utilisé en zone urbaine qu'à condition de connaître le plus précisément possible l'autonomie restante que peuvent lui assurer ses batteries d'accumulateurs de traction. L'autonomie restante du véhicule correspond à la distance ou au temps pendant lequel la voiture peut rouler avant d'épuiser la charge électrique contenue dans ces batteries d'accumulateurs de traction. La connaissance de l'autonomie restante du véhicule passe par la connaissance de deux facteurs. Le premier de ces facteurs, subjectif, concerne la consommation du véhicule sur les parcours à venir. Cette consommation dépend en particulier du profil de la route, de la densité du trafic et du mode de conduite du conducteur. Le second facteur, objectif, concerne la charge restituable à chaque instant par la batterie de traction.

Les dispositifs actuels indiquant la charge restituable, dénommés jauges, sont basés sur une mesure de la tension aux bornes de la batterie (dispositifs de type Curtis,...). La précision de ces dispositifs est inférieure à 20 % de la capacité nominale pour une batterie neuve, et se dégrade considérablement en fonction du vieillissement : l'erreur d'estimation peut dépasser 50 %.

On connaît d'autres dispositifs, que l'on appellera ici "processeurs de gestion d'énergie de batterie", qui mesurent les quantités d'électricité alternativement extraites et emmagasinées dans les batteries gérées par ces processeurs, ainsi que l'évolution de la capacité maximale des batteries tout au long de leur vie. L'évaluation des quantités d'énergie effectivement emmagasinées dans les batteries n'est qu'approchée car l'algorithme utilisé est basé sur une somme algébrique pondérée des intensités électriques mesurées en série avec les batteries gérées et puisque la valeur de la capacité maximale des batteries évolue fortement en fonction de l'âge et des aléas d'utilisation des batteries. Les erreurs effectuées sur chaque terme de la somme algébrique (erreurs de mesure, mais aussi erreurs dans le calcul

de l'énergie réellement emmagasinée par les charges, ou disponible pour les décharges, et de la capacité maximale) font dériver dans le temps la précision de la prédiction de la quantité d'énergie disponible.

La présente invention a pour objet un procédé permettant  
5 d'annuler ou de réduire fortement la dérive de précision de la prédiction de la quantité d'énergie électrique disponible dans une batterie, ce procédé permettant de maintenir une précision nettement meilleure que celle des jauges connues, durant toute la vie de la batterie.

Le procédé de l'invention consiste, au bout d'un laps de temps  
10 déterminé, à engager un processus de recalibrage d'évaluation de la quantité d'énergie électrique contenue dans la batterie, à recharger complètement la batterie, à détecter la fin de la recharge complète de la batterie, à effectuer une décharge partielle de la batterie, à mesurer la quantité d'électricité extraite pendant cette décharge, à mettre au repos la  
15 batterie pendant une durée déterminée, à décharger totalement la batterie sous faible intensité en mesurant la quantité d'électricité ainsi extraite de la batterie, à additionner lesdites deux quantités d'électricité mesurées pour obtenir la valeur de la capacité maximale de la batterie au moment du recalibrage.

20 La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation, pris à titre d'exemple non limitatif et illustré par le dessin annexé, dont la figure unique est un diagramme montrant l'évolution de la capacité maximale d'un accumulateur en fonction du nombre de cycles de charge et de décharge.

25 L'invention est décrite ci-dessous en référence à une batterie d'accumulateurs de traction pour véhicule électrique, mais il est bien entendu qu'elle n'est pas limitée à un tel type d'accumulateurs, et qu'elle peut être mise en oeuvre pour différents types d'accumulateurs, depuis le simple accumulateur pour petit appareil portatif jusqu'à un grand ensemble  
30 d'accumulateurs de secours pour installation fixe de grande puissance. Ces accumulateurs peuvent être de technologies diverses : au plomb, au cadmium-nickel,.... Pour simplifier, dans toute la suite du texte, on utilisera le terme de batterie pour désigner l'un quelconque de ces accumulateurs ou ensembles d'accumulateurs.

Le recalibrage consiste en une suite d'opérations automatiquement contrôlées par un processeur de gestion d'énergie de batteries et/ou d'opérations manuelles effectuées par le possesseur du véhicule électrique. Ce processeur de gestion, par exemple, du type des  
5 processeurs connus précités, permet en plus de réaliser les cinq opérations principales décrites ci-dessous, dites opérations de recalibrage dans leur ensemble.

*1ère opération : la demande de recalibrage :*

Le processeur de gestion d'énergie comptabilise le temps écoulé  
10 depuis le dernier recalibrage. Dès que cette durée excède une limite fixée (dépendante de la performance en précision de l'algorithme d'évaluation de la charge dans la batterie), un signal est émis par le processeur de gestion d'énergie pour demander au conducteur de prévoir les actions de recalibrage dès que possible. Le signal peut être par exemple un voyant  
15 "demande de recalibrage" placé sur le tableau de bord du véhicule et maintenu allumé jusqu'à la dernière opération de recalibrage. En effet, à partir de cet instant, la précision d'évaluation de la quantité d'énergie restant dans la batterie ne peut plus être garantie par le processeur de gestion d'énergie.

20

*2ème opération : la recharge complète de la batterie :*

A partir de l'émission du signal "demande de recalibrage", le conducteur du véhicule doit dès que possible recharger complètement la batterie avec un chargeur garantissant un procédé de recharge aboutissant  
25 à la charge complète (par exemple : chargeur "IU" pour les batteries de traction au Pb, chargeurs IU pour les batteries de traction au NiCd,...). Ces types de chargeurs sont des chargeurs "intelligents" qui contrôlent dans le temps l'intensité injectée dans la batterie et la tension aux bornes de la batterie dans le but de maximiser la charge emmagasinée dans une batterie  
30 sans la détruire ou la dégrader.

La fin de la recharge complète est détectée par le processeur de gestion d'énergie. Cette détection peut être assurée de plusieurs manières : par exemple à l'aide d'un signal émis par le chargeur ou par évaluation de l'état de charge de la batterie en charge par le processeur de gestion  
35 d'énergie (le processeur doit alors intégrer les algorithmes de charge

optimale utilisables par le chargeur pour juger du moment où la charge complète de la batterie est atteinte).

L'information "fin de recharge complète" de la batterie autorise la prise en compte par le processeur de gestion d'énergie de l'opération  
5 suivante. Ce signal peut être matérialisé par exemple par la mise en clignotant rapide du voyant "demande de recalibrage".

*3ème opération : la décharge partielle de la batterie :*

Le conducteur du véhicule utilise son véhicule normalement  
10 jusqu'à atteindre au moins une profondeur de décharge donnée (par exemple : 10 à 20 %, valeur affichée sur le compteur de jauge du tableau de bord, compteur piloté par le processeur de gestion d'énergie). Lors de l'atteinte de cette limite, un signal autorise le passage à la phase suivante. Ce signal peut être matérialisé par exemple par la mise en clignotant lent du  
15 voyant "demande de recalibrage".

Durant cette troisième opération, le processeur de gestion d'énergie comptabilise les Ah (Ampères-heure) extraits de la batterie.

La mise en recharge même partielle de la batterie casse le bon déroulement de la recalibration et impose de repartir du début de la  
20 deuxième opération.

*4ème opération : la mise au repos de la batterie :*

Le conducteur du véhicule remise son véhicule pendant un temps minimum imposé (par exemple pour une batterie de traction au plomb  
25 étanche entre 1 heure 30 minutes et 3 heures). Durant cette période, la batterie recouvre toute sa charge disponible. En effet, lors de la phase précédente, des régimes de conduite avec fort courants stressent les batteries et rendent inaccessible une certaine quantité de charge. Cette quantité de charge redevient disponible après mise au repos des batteries  
30 (phénomène de relaxation de batterie).

Le processeur de contrôle d'énergie comptabilise cette durée.

A la fin de cette période, un signal enclenche (automatiquement ou non) la phase suivante. Ce signal peut être matérialisé par exemple par la mise en clignotant lent du voyant "demande de recalibrage".

La mise en recharge même partielle de la batterie casse le bon déroulement de la recalibration et impose de repartir du début de la deuxième opération.

L'utilisation du véhicule (décharge à forte intensité) casse le bon déroulement de la recalibration et impose de repartir du début de la quatrième opération donc prolonge la période de repos.

*5ème opération : la décharge totale de la batterie sous faible intensité - enregistrement de la nouvelle valeur de référence de  $C_{max}(t)$  :*

Cette phase, enclenchée automatiquement par le signal de fin de la quatrième phase, consiste en la décharge complète de la batterie à faible intensité (par exemple  $< 1/5$  de  $I_5$ ),  $I_5$  étant le courant de décharge permettant de décharger complètement la batterie en cinq heures. Cette décharge est assurée par la connexion d'un consommateur secondaire du véhicule (par exemple les phares) par le processeur de gestion d'énergie ou par une conduite à faible régime (par exemple, le conducteur limite par sa conduite la quantité d'énergie non accessible instantanément).

Le processeur de gestion d'énergie déconnecte le consommateur dès que :

- soit la tension minimale admissible ( $V_{min}$ ) de la batterie est atteinte (on surveille par exemple  $V(t)$  ou  $V(t)/V_{min}$ ),
- soit la dérivée par rapport au temps de la diminution de la tension de batterie atteint une valeur maximale admissible.

Durant cette décharge, la charge extraite est comptabilisée et additionnée à la charge comptabilisée durant la troisième opération pour obtenir en fin de la cinquième opération la valeur exacte de  $C_{max}(t)$ , qui est la capacité maximale de la batterie à l'instant courant  $t$ .

Lors de l'atteinte de la tension de batterie minimale admissible, un signal "fin de calibration" est émis. Il provoque la mise à zéro de la valeur courante de la charge contenue dans la batterie, l'initialisation de  $C_{max}(t)$  à la somme des charges extraites de la batterie durant les opérations 3 et 5 et l'extinction du voyant "demande de recalibrage".

La nouvelle valeur de  $C_{max}(t)$ , enregistrée dans la mémoire non volatile du processeur de gestion d'énergie de batterie est utilisée:

- comme base des évaluations de charge emmagasinée dans la batterie jusqu'à la nouvelle demande de recalibrage (cf. première opération),
  - comme base à l'évaluation de la durée de vie de la batterie,
  - comme information sur l'usage fait par le conducteur du véhicule
- 5 électrique (par exemple: dégradation par charges sauvages; charges rapides non contrôlées, surchauffe ou fonctionnement à très basse température).



## REVENDICATIONS

1. Procédé de recalibrage d'un processeur de gestion d'énergie d'une batterie d'accumulateurs, caractérisé par le fait qu'il consiste, au bout  
5 d'un laps de temps déterminé, à engager un processus de recalibrage d'évaluation de la quantité d'énergie électrique contenue dans la batterie, à recharger complètement la batterie, à détecter la fin de la recharge complète de la batterie, à effectuer une décharge partielle de la batterie, à mesurer la  
10 quantité d'électricité extraite pendant cette décharge, à mettre au repos la batterie pendant une durée déterminée, à décharger totalement la batterie sous faible intensité en mesurant la quantité d'électricité ainsi extraite de la batterie, à additionner lesdites deux quantités d'électricité mesurées pour obtenir la valeur de la capacité maximale de la batterie au moment du recalibrage.

15

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la fin de la recharge complète de la batterie est détectée par le chargeur de la batterie.

20

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la fin de la recharge complète de la batterie est détectée par le processeur de gestion d'énergie de la batterie.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes,  
25 caractérisé par le fait que la décharge partielle de la batterie est réalisée en régime d'utilisation normale de la batterie.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la mise au repos de la batterie est faite pendant  
30 un temps minimum suffisant pour que la batterie recouvre toute sa charge disponible.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que si, pendant le temps de mise au repos de la

batterie on recharge partiellement la batterie, on reprend le processus de recalibrage en recommençant la recharge complète de la batterie.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que si, pendant le temps de mise au repos de la batterie, on procède accidentellement à une décharge à forte intensité de la batterie, on prolonge sa période de mise au repos.

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la décharge complète de la batterie à faible intensité se fait pour un courant assurant sa décharge complète en environ 5 heures.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé par le fait que la décharge complète de la batterie est arrêtée lorsque la tension à ses bornes atteint une valeur minimale admissible.

10. Procédé selon la revendication 8, caractérisé par le fait que la décharge complète de la batterie est arrêtée lorsque la dérivée par rapport au temps de la diminution de la tension de la batterie atteint une valeur maximale admissible.

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il est appliqué à une batterie de traction pour véhicule électrique.

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé par le fait que la décharge complète de la batterie est effectuée sur l'un au moins des éléments du véhicule.

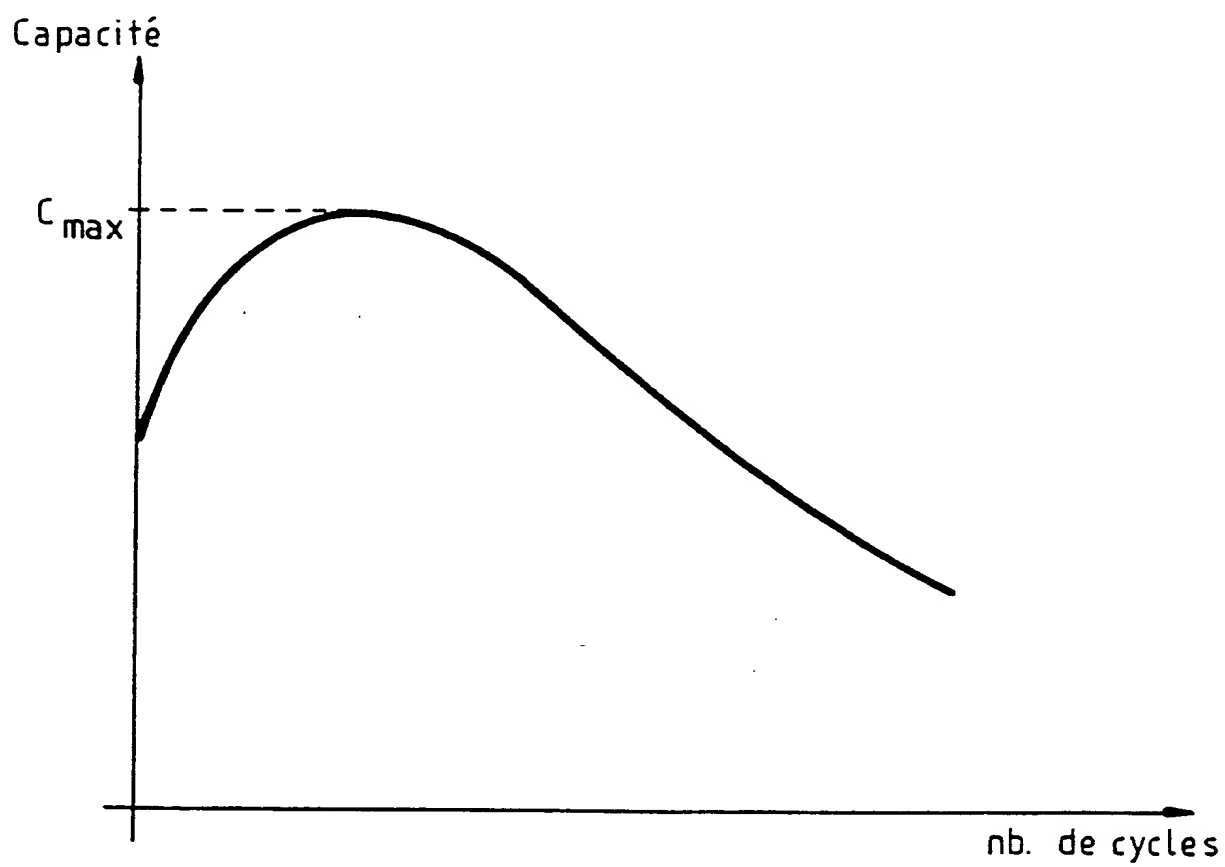


FIG. 1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No

PCT/FR 94/00933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G01R31/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| Y          | EP,A,0 481 743 (HONDA GIKEN KOGYO) 22<br>April 1992<br>see abstract; figure 9<br>see column 3, line 19 - line 31<br>see column 3, line 4 - line 6<br>see column 5, line 55 - column 6, line 26<br>see column 7, line 10 - line 34<br>see column 8, line 50 - column 9, line 19<br>see column 9, line 53 - column 10, line 3<br>see column 10, line 25 - column 11, line 23<br>---<br>-/-- | 1-12                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 November 1994

Date of mailing of the international search report

9. 12. 94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Fritz, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In\* 11 Application No

PCT/FR 94/00933

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| Y          | EP,A,0 423 483 (MERCEDES-BENZ) 24 April 1991<br>see column 1, line 4 - line 50<br>see column 2, line 6 - line 10<br>see column 3, line 3 - line 46<br>see column 6, line 18 - line 17<br>see claims 3,12,13; figure 3<br>--- | 1-12                  |
| A          | DE,C,32 13 516 (GES) 6 October 1983<br>see abstract; figure<br>see column 2, line 64 - column 3, line 17<br>see column 3, line 28 - line 33<br>see column 3, line 46 - line 61<br>see column 4, line 5 - line 8<br>---       | 1-12                  |
| Y          | GB,A,2 148 518 (LUCAS INDUSTRIES) 30 May 1985<br>see abstract; claims 1,4; figure 2<br>see page 2, line 1 - line 14<br>see page 13, line 31 - line 62<br>---   | 12                    |
| A          | US,A,4 388 618 (E.P.FINGER) 14 June 1983<br>see column 2, line 1 - line 22<br>---  | 1                     |
| A          | US,A,4 377 787 (T.KIKUOKA ET AL.) 22 March 1983<br>see column 2, line 34 - line 46; figures 1-6<br>see column 4, line 44 - line 57<br>see column 8, line 35 - column 9, line 60<br>---                                       | 1                     |
| A          | EP,A,0 225 106 (BRITISH AEROSPACE) 10 June 1987<br>see column 6, line 32 - column 7, line 8; figure 8<br>see column 3, line 41 - line 50<br>-----  | 1                     |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Application No

PCT/FR 94/00933

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)   | Publication<br>date  |
|---|---------------------|--|--|
| EP-A-0481743                              | 22-04-92            | JP-A- 4156205<br>US-A- 5352982   | 28-05-92<br>04-10-94   |
| EP-A-0423483                              | 24-04-91            | DE-A- 3934353<br>JP-A- 3223684<br>US-A- 5187424  | 25-04-91<br>02-10-91<br>16-02-93   |
| DE-C-3213516                              | 06-10-83            | NONE   |  |
| GB-A-2148518                              | 30-05-85            | DE-A,C 3031852<br>DE-A,C 3031853<br>DE-A,C 3031887<br>DE-A,C 3031890<br>DE-A,C 3031898<br>DE-A,C 3031931<br>GB-A,B 2080550<br>GB-A,B 2147108<br>GB-A,B 2147164<br>GB-A,B 2147160<br>GB-A,B 2147161<br>US-A- 4433278<br>US-A- 4394741<br>US-A- 5107191<br>US-A- 4484130 | 21-01-82<br>21-01-82<br>04-02-82<br>04-02-82<br>21-01-82<br>04-02-82<br>03-02-82<br>01-05-85<br>01-05-85<br>01-05-85<br>01-05-85<br>21-02-84<br>19-07-83<br>21-04-92<br>20-11-84 |
| US-A-4388618                              | 14-06-83            | NONE   |  |
| US-A-4377787                              | 22-03-83            | JP-A- 56028476   | 20-03-81   |
| EP-A-0225106                              | 10-06-87            | JP-A- 62230329<br>US-A- 4949046  | 09-10-87<br>14-08-90   |

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dr internationale No  
PCT/FR 94/00933

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 G01R31/36

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 G01R

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents  | no. des revendications visées |
|-------------|---|-------------------------------|
| Y           | <p>EP,A,0 481 743 (HONDA GIKEN KOGYO) 22<br/>Avril 1992<br/>voir abrégé; figure 9<br/>voir colonne 3, ligne 19 - ligne 31<br/>voir colonne 3, ligne 4 - ligne 6<br/>voir colonne 5, ligne 55 - colonne 6,<br/>ligne 26<br/>voir colonne 7, ligne 10 - ligne 34<br/>voir colonne 8, ligne 50 - colonne 9,<br/>ligne 19<br/>voir colonne 9, ligne 53 - colonne 10,<br/>ligne 3<br/>voir colonne 10, ligne 25 - colonne 11,<br/>ligne 23</p> <p style="text-align: center;">---<br/>-/--</p> | 1-12                          |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 Novembre 1994

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

09.12.94

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Fritz, S

| C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
| Catégorie                                       | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents  | no. des revendications visées |
| Y   | EP,A,0 423 483 (MERCEDES-BENZ) 24 Avril 1991<br>voir colonne 1, ligne 4 - ligne 50<br>voir colonne 2, ligne 6 - ligne 10<br>voir colonne 3, ligne 3 - ligne 46<br>voir colonne 6, ligne 18 - ligne 17<br>voir revendications 3,12,13; figure 3<br>--- | 1-12                          |
| A   | DE,C,32 13 516 (GES) 6 Octobre 1983<br>voir abrégé; figure<br>voir colonne 2, ligne 64 - colonne 3, ligne 17<br>voir colonne 3, ligne 28 - ligne 33<br>voir colonne 3, ligne 46 - ligne 61<br>voir colonne 4, ligne 5 - ligne 8<br>---                | 1-12                          |
| Y   | GB,A,2 148 518 (LUCAS INDUSTRIES) 30 Mai 1985<br>voir abrégé; revendications 1,4; figure 2<br>voir page 2, ligne 1 - ligne 14<br>voir page 13, ligne 31 - ligne 62<br>---   | 12                            |
| A   | US,A,4 388 618 (E.P.FINGER) 14 Juin 1983<br>voir colonne 2, ligne 1 - ligne 22<br>---   | 1                             |
| A   | US,A,4 377 787 (T.KIKUOKA ET AL.) 22 Mars 1983<br>voir colonne 2, ligne 34 - ligne 46; figures 1-6<br>voir colonne 4, ligne 44 - ligne 57<br>voir colonne 8, ligne 35 - colonne 9, ligne 60<br>---  | 1                             |
| A   | EP,A,0 225 106 (BRITISH AEROSPACE) 10 Juin 1987<br>voir colonne 6, ligne 32 - colonne 7, ligne 8; figure 8<br>voir colonne 3, ligne 41 - ligne 50<br>-----  | 1                             |



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dr internationale No

PCT/FR 94/00933

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)  | Date de<br>publication   |
|---|------------------------|--|--|
| EP-A-0481743                                    | 22-04-92               | JP-A- 4156205<br>US-A- 5352982   | 28-05-92<br>04-10-94   |
| EP-A-0423483                                    | 24-04-91               | DE-A- 3934353<br>JP-A- 3223684<br>US-A- 5187424  | 25-04-91<br>02-10-91<br>16-02-93   |
| DE-C-3213516                                    | 06-10-83               | AUCUN  |  |
| GB-A-2148518                                    | 30-05-85               | DE-A,C 3031852<br>DE-A,C 3031853<br>DE-A,C 3031887<br>DE-A,C 3031890<br>DE-A,C 3031898<br>DE-A,C 3031931<br>GB-A,B 2080550<br>GB-A,B 2147108<br>GB-A,B 2147164<br>GB-A,B 2147160<br>GB-A,B 2147161<br>US-A- 4433278<br>US-A- 4394741<br>US-A- 5107191<br>US-A- 4484130 | 21-01-82<br>21-01-82<br>04-02-82<br>04-02-82<br>21-01-82<br>04-02-82<br>03-02-82<br>01-05-85<br>01-05-85<br>01-05-85<br>01-05-85<br>21-02-84<br>19-07-83<br>21-04-92<br>20-11-84 |
| US-A-4388618                                    | 14-06-83               | AUCUN  |  |
| US-A-4377787                                    | 22-03-83               | JP-A- 56028476   | 20-03-81   |
| EP-A-0225106                                    | 10-06-87               | JP-A- 62230329<br>US-A- 4949046  | 09-10-87<br>14-08-90   |